

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-261446

(43) 公開日 平成7年(1995)10月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 G 9/08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 3 G 9/08

3 7 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-47157

(22) 出願日 平成6年(1994)3月17日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 赤澤 良彰

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 岡本 完志郎

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 中村 雅

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小森 久夫

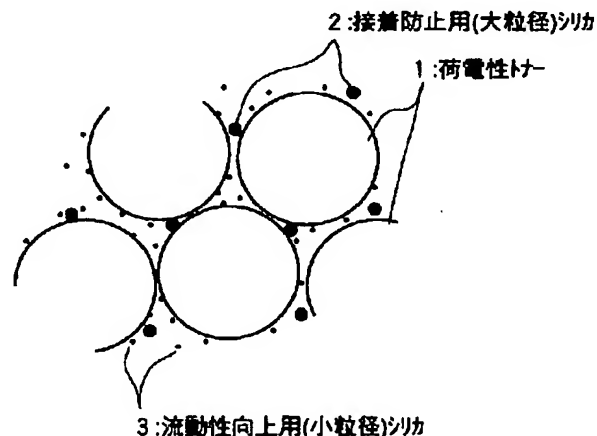
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電荷現象用トナー

## (57) 【要約】

【目的】 攪拌時に十分な流動性が得られ、かつ、昇温状態で放置されてもトナー接着が生じることがないようにする。

【構成】 荷電性トナーに、少ない添加量でもトナーの流動性を向上させることができ、画像に影響を与え難い小粒径の流動性向上用シリカと、トナー間の間隔を保持しする大粒径の接着防止用シリカ、の2種類の平均粒径のシリカを混合外添する。



( 2 )

特開平 7-261446

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】荷電性トナーに、平均粒径  $a$  の流動性向上用シリカ、および、該流動性向上用シリカよりも大きい平均粒径  $b$  を有する接着防止用シリカ、の平均粒径の異なる 2 種類のシリカを混合外添したことを特徴とする静電荷現像用トナー。

【請求項 2】請求項 1 に記載の静電荷現像用トナーにおいて、

前記流動性向上用シリカの平均粒径  $a$ 、および、接着防止用シリカの平均粒径  $b$  が以下の条件を満たすことを特徴とする、静電荷現像用トナー、  
 $a < b \leq 5a$ 。

【請求項 3】請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の静電荷現像用トナーにおいて、前記流動性向上用シリカの外添量 1 重量部に対して、前記接着防止用シリカを 0.1～1 重量部添加したことを特徴とする静電荷現像用トナー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、静電複写機、レーザープリンタ等で用いられる静電画像を現像するための静電荷現像用トナーに関する。

## 【0002】

【従来の技術】静電画像を現像するための現像剤としては、キャリアを使用しない一成分系と、キャリアを使用する二成分系とがあるが、いずれに用いられる荷電性トナーも樹脂ワックス、顔料、荷電制御剤等を混合し、熔融混練、冷却、粉碎、分級の工程を経て得られる。この荷電性トナーには、一般に、流動化剤や抵抗制御剤等が外添、混合され、流動性を得ている。

【0003】前記流動化剤としては、一般にシリカ ( $\text{SiO}_2$ ) 微粒子が用いられており、例えば、特開昭 62-182775 号公報（従来例 1 という）の第 2 頁右上欄～左下欄の「発明の構成」の欄には、平均粒径が 7～20 nm であって、トナー 100 重量部に対して 0.1～1.0 重量部の流動化剤を含有する 6～20  $\mu\text{m}$  のトナーを用い、キャリアとトナー粒子間の付着力を適当に下げて現像時にトナーを飛翔し易くすることが記載されている。また、特開平 2-90176 号公報（従来例 2 という）の第 4 頁右下欄の下から 3 行目～第 5 頁左下欄の 14 行目には、平均粒径が好ましくは 1～500 nm、より好ましくは 5～100 nm のシリカ微粒子を、荷電性トナー 100 重量部に対して好ましくは 0.05～1.0 重量部、より好ましくは 0.1～3 重量部添加して流動性の向上を図った電子写真用トナーのことが記載されている。

【0004】つまり、これらの事項を総合すると、平均粒径が 1～500 nm の範囲内であるシリカを、トナー 100 重量部に対して 0.05～1.0 重量部添加する、ということである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、最近の静電荷現像用トナーは、低温で定着できるように、低融点の樹脂を配合することが行われている。しかし、低融点樹脂を用いると耐熱性が低下し、昇温状態で長時間放置されると、トナー間に、弱い結合力ではあるが接着が生じてしまう。具体的な環境としては、船積み輸送等の場合に、トナーが 50℃～60℃もの高温下で長時間放置され、これによってトナー間に接着が生じてしまう。特に、下層部のトナーは圧力が加わった状態で放置されるためにトナー間接着が生じ易くなっていた。トナー間に接着が生じると、現像槽（混合機）内で現像剤の攪拌を行うときに、流動性が低下して帯電の立ち上がり低下するため、複写時にトナーが飛散し易くなってカブリが発生してしまう。

【0006】ここで、従来例 1, 2 には上記したように、平均粒径が 1～500 nm の範囲内のシリカを、トナー 100 重量部に対して 0.05～1.0 重量部添加することが示されており、このようなシリカの添加によって上記トナー間接着を防止できる場合もある。つまり、平均粒径の大きいシリカを添加するとトナー間にそのシリカが入り込むためにトナー間接着を防止できる。しかし、シリカの平均粒径を大きくすると、適当なトナー間接着防止効果や流動性向上効果を得るために相当量のシリカを添加しなければならず、シリカが画像に付着して画像の白抜けを生じさせてしまう。そして、白抜けを防止するために、シリカの添加量を減らすとトナー間接着を防止しきれずにトナー飛翔が生じてしまう。なお、平均粒径の小さいシリカを添加した場合には、昇温環境下で長時間放置された時のトナー間接着を防止することはできない。

【0007】この発明の目的は、攪拌時に十分な流動性が得られ、かつ、昇温状態で放置されてもトナー接着が生じることのない静電荷現像用トナーを提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の発明は、荷電性トナーに、平均粒径  $a$  の流動性向上用シリカ、および、該流動性向上用シリカよりも大きい平均粒径  $b$  を有する接着防止用シリカ、の平均粒径の異なる 2 種類のシリカを混合外添したことを特徴とする。

【0009】請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の静電荷現像用トナーにおいて、前記流動性向上用シリカの平均粒径  $a$ 、および、接着防止用シリカの平均粒径  $b$  が、 $a < b \leq 5a$  の条件を満たすことを特徴とする。

【0010】請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の静電荷現像用トナーにおいて、前記流動性向上用シリカの外添量 1 重量部に対して、前記接着防止用シリカを 0.1～1 重量部添加したことを特徴とする。

( 3 )

特開平 7-261446

3

4

## 【0011】

【作用】請求項1に記載の発明では、流動性向上、トナーの接着防止の各機能のために、機能別に粒径の異なるシリカを添加している。つまり、流動性向上のためには小粒径のシリカを添加し、トナーの接着防止のためには大粒径（流動性向上用シリカに比べて大粒径）のシリカを添加して、流動性、トナー接着の防止の両方の効果を得る。

【0012】流動性向上用シリカは公知のとおり、荷電性トナーを含む現像剤の流動性を向上させるものであり、流動性向上のためには表面積が大きく、しかもトナー中の分散性が高い小粒径のものが望ましい。また、流動性向上用シリカの粒径が小さいと、画像形成時に、該シリカがトナーの飛散や画像欠陥（白抜け、画像欠け等）を生じさせることがほとんどなく、該流動性向上用シリカの平均粒径は小粒径であることが望ましい。一方、接着防止用シリカは、昇温環境下等でトナーが放置された場合にトナー間の間隔を保持することでトナーの接着を防止する。このため、該接着防止用シリカは、トナー間の間隔を保持するために、比較的大粒径にしなければならない。つまり、前記流動性向上用シリカは小粒径に設定することが望ましく、該接着防止用シリカは大粒径にする必要がある。そのため、この発明では、流動性向上のためと、トナーの接着防止のために、それぞれ個別にシリカを添加している。

【0013】ここで、シリカをいずれか一方のみで構成した場合を考えると、小粒径の流動性向上用シリカのみの場合には、昇温環境下で長時間放置したときのトナーの接着を防止できない。また、大粒径の接着防止用シリカのみの場合には、多量に添加することにより流動性を向上させることは可能であるが、その場合には、該大粒径のシリカが画像形成時にトナーを飛散（カブリ）を招

いたり、画像の白抜け、画像欠け等の画像欠陥を生じさせる問題が生じる。つまり、本発明のように、平均粒径の異なる2種類のシリカを添加することによって、はじめて、画像カブリや画像欠陥等を生じさせることなく、昇温環境下でもトナーの接着を防止することができる。

【0014】請求項2に記載の発明においては、流動性向上用シリカの平均粒径  $a$  と、接着防止用シリカの平均粒径  $b$  との関係が、 $a < b \leq 5a$  に設定されている。つまり、本願発明者等の実験によれば、接着防止用シリカの平均粒径  $b$  を、流動性向上用シリカの平均粒径  $a$  に対して5倍以内程度に設定することによって、非常に高い接着防止効果を得ることができた。

【0015】請求項3に記載の発明においては、接着防止用シリカの添加量が、流動性向上用シリカの添加量1重量部に対して0.1～1重量部に設定される。この範囲の添加量であれば、昇温環境下に放置された場合でも非常に効果的にトナーの接着を防止することができ、しかも、画像形成時に該接着防止用シリカが形成画像に付着してしまうことが殆どなく、画像品質の低下を招くことがない。

## 【0016】

【実施例】図1はこの発明の実施例である二成分系の静電荷像現像用トナーにおける、荷電性トナー、シリカの分散状態例を表した図である。

【0017】図示するように、この実施例では、荷電性トナー1中に、粒径の大きい接着防止用シリカ2（以下、大粒径シリカと記す）と、平均粒径の小さい流動性向上用シリカ3（以下、小粒径シリカと記す）とを分散させている。以下、大粒径シリカ2、小粒径シリカ3の平均粒径、添加量の具体的な設定例を説明する。

【0018】まず、この実施例で用いた荷電性トナー1は、以下に示す原料、

スチレン／ブチルアクリレート共重合体	100重量部
カーボンブラック（三菱化成社製 MA-100）	6重量部
ボントロン（オリエント化学工業社製 P-51）	2重量部
ハイワックス（三井石油化学社製 NP505）	1.5重量部
PE130P（ヘキストAG）	1重量部

を、一般的なトナー製造装置の混合機に投入し、熔融混練、粉碎、分級の各工程を経て得られたものである。トナーの平均粒径は10 $\mu$ m程度である。

【0019】また、この実施例で用いたシリカは、主たる接着防止用シリカ（大粒径シリカ）2としてテグサ社製のもの、流動性向上用シリカ（小粒径シリカ）3として日本アエロジル工業社製のアエロジルR972を用いた。各シリカの物性値は、図2に示す通りである。

【0020】次に具体的な実験例を示す。

【0021】上記の荷電性トナーにシリカを添加し、ヘンシェルタイプのみキサー（容量20リットル）に投入して、荷電性トナーの表面に均一にシリカが分散するように混合した。そして、そのトナーを篩分し、粒度を揃

えたものを50℃の環境下で48時間放置した。その後、該トナーをキャリアであるフェライト粉に混合して現像剤とし、静電複写処理を実行した。そして、これにより得られた複写画像のカブリ状態を測定した。カブリの評価方法としては、白度計（日本電色工業社製）を用い、予め白度を測定しておいた白紙に、上記現像剤を用いて白色の複写画像を形成し、被複写画像の白度の測定値との差をカブリ値（BG値）とした。このBG値は、数値が小さい程カブリが少ないことを示している。

【0022】＜実験例1＞まず、第1の実験例として、荷電性トナー、大粒径シリカ、小粒径シリカのそれぞれの配合量を以下のように固定し、大粒径シリカの平均粒径を変動させて、トナーの接着状態、および形成画像の

(4)

特開平7-261446

5

6

カブリ状態を調べた。

荷電性トナー	100重量部 (平均粒径10 $\mu$ m程度)
接着防止用 (大粒径) シリカ	0.1重量部
流動性向上用 (小粒径) シリカ	0.2重量部 (平均粒径約16 $\mu$ m程度)
その他外添剤	0.3重量部

接着防止シリカ (大粒径シリカ) の配合量を変えることなく、平均粒径を種々変化させた場合のBG値を図3に示している。なお、図3中、括弧内の数値は、小粒径シリカの平均粒径に対する上記大粒径シリカの平均粒径比を示している。

【0024】なお、大粒径シリカを添加しない荷電性トナーを、50℃の昇温環境下で48時間放置したところ、形成画像のBG値は15.3となった。また、50℃、48時間のエージング処理をしない場合の形成画像のBG値は1.2であった。

【0025】ここで、一般的なBGレベルをいうと、昇温保存しない場合のBG値は『1』程度は品質の良いレベルとあるといえる。そして、BG値が『3』を超えたレベルになると、カブリが多くなって、実用には耐え難いレベルとなる。したがって、昇温状態で放置したときのBG値『15.3』は、全く実用には耐え得ないものであることが分かる。

【0026】図3をみると、大粒径シリカを外添したことにより、トナーが昇温状態で放置されても画像品質は低下しないことがわかる。特に、大粒径シリカの平均粒径が20nmを超え80nm (同約5倍) 程度の領域ではBG値が3以下程度となり、30nmを超え50nm程度の領域では非常にカブリの少ない良好な画像を得ることができた。つまり、大粒径シリカの平均粒径bは、小粒径シリカの平均粒径をaとしたとき、好ましくは $a < b \leq 5a$ 程度、より好ましくは、 $2a \leq b \leq 3a$ 程度である。

【0027】なお、大粒径シリカの平均粒径が20 $\mu$ m程度以下であると、トナーを昇温環境下で放置したときにトナー間に接着が生じてその接着トナーがカブリを発生させる。

【0028】一方、大粒径シリカの平均粒径が100nm程度よりも大きくなると、トナーの飛散や、定着性の低下、白点、白抜け等の画像欠けが生じる。トナーの飛散は、トナー粒径と大粒径シリカの粒径との差が少なくなりトナーの表面積が小さくなってトナーの帯電性が低下することや、シリカは帯電されないため不審な挙動を生じ易く、粒径が大きくなる程不審な挙動が弊害を生じ易くなること、また、トナー中への大粒径シリカの分散性が低下してトナー間接着を防止しきれなくなることによるものである。また、シリカは通常の定着温度 (200℃程度) では融着されない。このため、図6 (B) に示すように、大粒径シリカ2 (白色) の粒径が大きくなり過ぎると、用紙4上のトナーを定着したときに、大粒径シリカがトナー樹脂層中に十分に取込まれなくなっ

【0023】

て表面に露出して白点となったり、定着後にその大粒径シリカが離脱して白抜けを生じさせてしまう。つまり、大きすぎるシリカは定着性を低下させてしまう。また、大粒径シリカが表面に露出した場合、図6 (A) ,

(B) に示すように大粒径シリカ2の粒径が大きくなる程、白く目立ち、画像品質を低下させる。

【0029】しかし、大粒径シリカの平均粒径が100nmを超えた場合でも、図3から分かるように、大粒径シリカを添加しない場合に比べて画像カブリは少なく、大粒径シリカ添加の効果は得られる。

【0030】なおこの実施例では、トナー平均粒径、小粒径シリカの平均粒径が固定であるが、小粒径シリカの平均粒径はトナー粒径に応じて適宜設定され、大粒径シリカの平均粒径もそれに依りて適宜設定される。つまり、大粒径シリカの平均粒径bは、小粒径シリカの平均粒径aに対して、好ましくは $a < b \leq 5a$ 程度、より好ましくは $2a \leq b \leq 3a$ 程度に設定することにより、トナーを昇温環境下で放置した場合でもトナーの接着が生じることがなく、画像カブリを防止できる。

【0031】<実験例2>次に、大粒径シリカの平均粒径を40nmとしてその重量比を変動させ、上記と同様のエージング処理を行ったところ、図4に示すような結果が得られた。なお、図中大粒径シリカの外添量はトナー100重量部に対する外添量を示し、括弧内の値は小粒径シリカ1重量部に対する大粒径シリカの外添量を示している。この図から分かるように、小粒径シリカの添加量1重量部に対して好ましくは0.1~1.0重量部程度、より好ましくは0.1~0.5重量部程度でカブリ状態が良好な画像を得ることができた。つまり、大粒径シリカの添加量が小粒径シリカ1重量部に對し、ほぼ0.1重量部よりも少ないと、大粒径シリカの添加の効果は得られず昇温環境下で放置したときにトナー接着が生じ、接着したトナーがカブリを生じる。また、小粒径シリカの添加量1重量部に対して、大粒径シリカの添加量が1重量部を超えると、該大粒径シリカがトナーの飛散や画像抜け、画像欠け、定着性の低下等を生じさせる。しかし、大粒径シリカの添加量が1重量部を超えた場合でも、一部に画像欠けや定着性の低下を生じさせるものの、大粒径シリカを添加しない場合に比べると画像カブリは少なく、大粒径シリカの添加が効果を奏している。

【0032】<実験例3>さらに、大粒径シリカの平均粒径を20nm、40nm、80nmの3種類、添加量を小粒径シリカ1重量部に対して0.1重量部、0.25重量部、0.5重量部、1.0重量部の4種類に設定

( 5 )

特開平 7-261446

7

して、各組み合わせで画像カブリを測定した。その結果を図5に示す。この図から分かるように、小粒径シリカに対する大粒径シリカの平均粒径が2～5倍程度で、かつ、小粒径シリカの添加量1に対する大粒径シリカの添加量0.1～1.0重量部の範囲で、カブリの少ない非常に良好な画像を得ることができた。

【0033】なお、この実施例では、二成分系現像剤に用いるトナーを例に示したが、一成分系現像剤のトナー（非磁性トナー）の場合にも同様に、大粒径、小粒径の2種類の平均粒径のシリカを外添することによって、トナーの流動性向上、接着防止の両方の効果を得ることができる。基本的に、一成分系現像剤を用いた現像方式と二成分系現像剤を用いた現像方式とは、トナーの帯電方法や現像方法が異なるだけで、トナーとして求められる性能は、帯電レベルに差があるものの、流動性等を含めてほぼ同等である。したがって、一成分系現像剤のトナーと二成分系現像剤のトナーとは、ほぼ同一の組成、ほぼ同一の外添剤で構成することができる。このため、本発明は、一成分系現像剤、二成分系現像剤にかかわらず適用することができる。

## 【0034】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、外添するシリカの粒径を機能ごとに分離し、2種類の平均粒径のシリカを添加したことによって、流動性、トナーの接着防止の両方の効果を得ることができるとともに、いずれか一方の粒径のシリカのみを添加した場合に生じる問題、つまり、トナーの接着が生じてしまう、トナーの飛

8

散や画像の白抜け、画像欠け等の問題を防止することができる。

【0035】請求項2に記載の発明によれば、接着防止用シリカの平均粒径の範囲限定により接着防止効果をさらに向上することができ、また、請求項3に記載の発明によれば、接着防止用シリカの添加量の範囲限定によってさらに優れた接着防止効果を得ることができた。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例である静電荷像現像用トナーの荷電性トナーとシリカとの分散状態例を表した図である。

【図2】この実施例で用いたシリカの物性を表した図である。

【図3】接着防止用シリカの粒径に伴うカブリ状態の変化を示す図である。

【図4】接着防止用シリカの外添量に伴うカブリ状態の変化を示す図である。

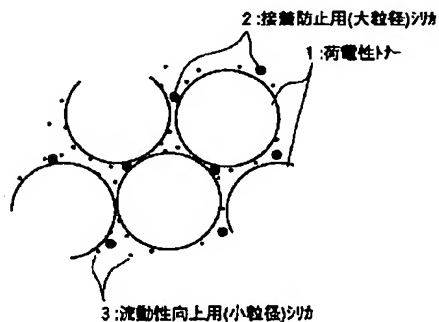
【図5】接着防止用シリカの粒径および外添量に伴うカブリ状態の変化を示す図である。

【図6】接着防止用シリカの粒径を変化させた場合の定着状態を示す図である。

## 【符号の説明】

- 1 荷電性トナー
- 2 接着防止用（大粒径）シリカ
- 3 流動性向上用（小粒径）シリカ
- 4 用紙

【図1】



【図2】

	接着防止用シリカ R872	流動性向上用シリカ アエロゾル特殊品
外観	白色微粉末	白色微粉末
平均粒径 (nm)	約16	20～80
見掛け比重 (g/l)	約50	50～130
比表面積 (m/g)	110±20	50～200
PH(4%水分散)値	6.2	4～8

【図4】

【図3】

シリカ平均粒径 (nm)	20 (約1倍)	30 (約2倍)	40 (約2.5倍)	60 (約3倍)	80 (約5倍)	100 (約6倍)
カブリ(BG)値	7.3	1.8	0.6	0.9	1.8	4.2

シリカ外添量(重量部)	0 (0)	0.02 (0.1)	0.05 (0.25)	0.1 (0.5)	0.15 (0.75)	0.2 (1.0)	0.25 (0.25)
カブリ(BG)値	15.3	1.3	0.6	0.5	1.6	2.0	6.7

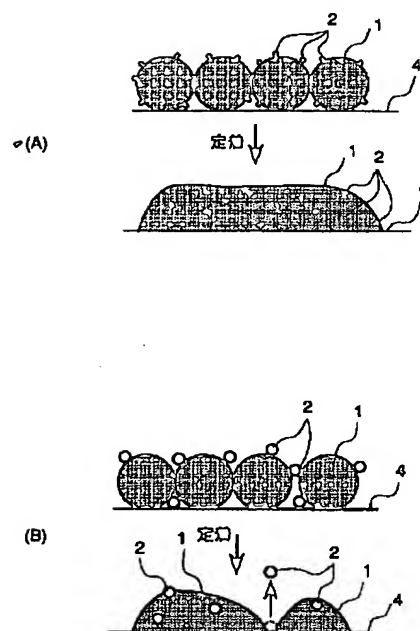
( 6 )

特開平 7 - 2 6 1 4 4 6

【図 5】

シカ外添口(図1部)	0.02 (0.1)	0.05 (0.25)	0.1 (0.5)	0.2 (1.0)
シカ平均粒径(nm)				
20 (約1倍)	8.1	6.9	7.3	5.2
40 (約2.5倍)	1.3	0.5	0.6	2.0
80 (約5倍)	1.5	1.2	1.8	1.7

【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 崎田 裕史  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72)発明者 村上 登司彦  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72)発明者 隅田 克明  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-261446

(43)Date of publication of application : 13.10.1995

(51)Int.Cl.

G03G 9/08

(21)Application number : 06-047157

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 17.03.1994

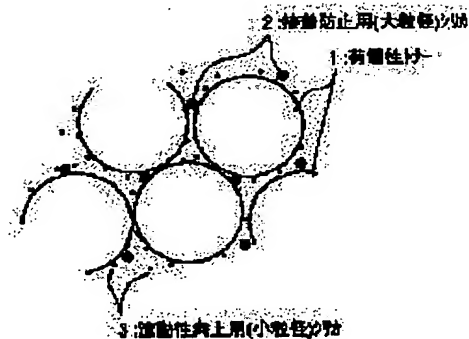
(72)Inventor : AKAZAWA YOSHIKI  
OKAMOTO KANJIROU  
NAKAMURA MASA  
SAKIDA YASUSHI  
MURAKAMI TOSHIHIKO  
SUMIDA KATSUAKI

## (54) ELECTROSTATIC CHARGE IMAGE DEVELOPING TONER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To contrive the compatibility of fluidity with the sticking prevention of a toner and to prevent the splashing of the toner, the void or chipping of an image by separating the particle diameter of silica to be externally added into every function and adding the silica having the average particle diameter of two kinds.

CONSTITUTION: A sticking preventing silica 2 (large diameter silica) having a larger particle diameter and a fluidity improving silica 3 (small diameter silica) having a smaller average particle diameter are dispersed in a changeable toner 1. In this way, the silica 2, 3 different in particle diameter are added by the function to improve the fluidity and to prevent the sticking of the toner 1. That is, both effects of the fluidity and the prevention from sticking the toner 1 are attained by adding the smaller diameter silica 3 to improve the fluidity and the larger diameter silica 2 (having larger particle diameter compared to the fluidity improving silica) to prevent the sticking of the toner 1. Then, the sticking of the toner is prevented even in a temp. rising environment without generating image fogging, image defect or the like.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The toner for electrostatic-charge development characterized by **\*\*(ing)** two kinds of silicas from which the mean particle diameter of silica **\*\*** for adhesion prevention which has the larger mean particle diameter **b** than the silica for fluid improvement of a mean particle diameter **a** and this silica for fluid improvement in an electric charge nature toner differs mixture outside.

[Claim 2] The toner for electrostatic-charge development,  $a < b \leq 5a$  which are characterized by the mean particle diameter **a** of the aforementioned silica for fluid improvement and the mean particle diameter **b** of the silica for adhesion prevention fulfilling the following conditions in the toner for electrostatic-charge development according to claim 1.

[Claim 3] The toner for electrostatic-charge development characterized by carrying out 0.1-1 weight section addition of the aforementioned silica for adhesion prevention to the **\*\*\*\*** 1 weight section outside the aforementioned silica for fluid improvement in the toner for electrostatic-charge development given in either a claim 1 or the claim 2.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the toner for electrostatic-charge development for developing the electrostatic picture used by the electrostatic process copying machine, the LASER beam printer, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although there are an one component system which does not use a carrier, and binary system which uses a carrier as a developer for developing an electrostatic picture, the electric charge nature toner used for any also mixes a resin wax, a pigment, an electric charge control agent, etc., and pass the process of melting kneading, cooling, trituration, and a classification. Generally, outside, it \*\*, and this electric charge nature toner was mixed and the plasticizer, the rheostatic control agent, etc. have acquired the fluidity to it.

[0003] Generally as the aforementioned plasticizer, the silica (SiO<sub>2</sub>) particle is used. for example, in the column of "the composition of invention" of the 2nd page upper right column of JP,62-182775,A (it is called the conventional example 1) - the lower left column A mean particle diameter is 7-20nm, and making it easy to lower the adhesion force between a carrier and a toner particle suitably, and to fly a toner using the 6-20-micrometer toner which contains the plasticizer of the 0.1 - 1.0 weight section to the toner 100 weight section, at the time of development is indicated. moreover, to the 14th line of the - of 3rd line 5th page lower left column of a lower shell of the 4th page lower right column of JP,2-90176,A (it is called the conventional example 2) A mean particle diameter more preferably 1-500nm a 5-100nm silica particle 0.05 - 10 weight section and the thing of the toner for electrophotography which carried out 0.1-3 weight section addition more preferably, and aimed at fluid improvement are preferably indicated to the electric charge nature toner 100 weight section.

[0004] That is, it is that a mean particle diameter carries out 0.05-10 weight section addition of the silica which is within the limits which is 1-500nm to the toner 100 weight section putting these matters together.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, blending the resin of the low melting point is performed so that the latest toner for electrostatic-charge development can be established at low temperature. However, if a low melting point resin is used, thermal resistance will fall, and if left in the state of a temperature up for a long time, although it is the weak coupling force, adhesion will arise between toners. As concrete environment, in shipment transportation etc., it will be left by the toner for a long time under the elevated temperature of 50 degrees C - no less than 60 degrees C, and adhesion will arise between toners by this. Since especially the toner of the lower layer section is left where a pressure is added, toner indirect arrival is easy to produce it. Since a fluidity will fall and the standup of electrification will fall when stirring a developer within a developer tank (mixer) if adhesion arises between toners, at the time of a copy, a toner becomes easy to disperse and fogging will occur.

[0006] Here, it is shown in the conventional examples 1 and 2 that a mean particle diameter carries out 0.05-10 weight section addition of the silica within the limits which are 1-500nm to the toner 100 weight section as described above, and the above-mentioned toner indirect arrival may be able to be prevented by addition of such a silica. That is, since the silica will enter between toners if the large silica of a mean particle diameter is added, toner indirect arrival can be prevented. However, if the mean particle diameter of a silica is enlarged, in order to acquire the suitable toner indirect arrival prevention effect and the fluid improvement effect, the silica of a considerable amount will have to be added, a silica will adhere to a picture, and the white omission of a picture will be produced. And in order to prevent a white omission, if the addition of a silica is reduced, toner flight will arise, without the ability preventing toner indirect arrival. In addition, when the small silica of a mean particle diameter is added, toner indirect arrival when being left under temperature up environment for a long time cannot be prevented.

[0007] The purpose of this invention aims at offering the toner for electrostatic-charge development which toner

adhesion does not produce even if fluidity sufficient at the time of stirring is acquired and it is left in the state of a temperature up.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Invention according to claim 1 is characterized by **\*(ing)** two kinds of silicas from which the mean particle diameter of silica **\*\*** for adhesion prevention which has the larger mean particle diameter **b** than the silica for fluid improvement of a mean particle diameter **a** and this silica for fluid improvement in an electric charge nature toner differs mixture outside.

[0009] Invention according to claim 2 is characterized by the mean particle diameter **a** of the aforementioned silica for fluid improvement and the mean particle diameter **b** of the silica for adhesion prevention fulfilling the conditions of  $a < b \leq 5a$  in the toner for electrostatic-charge development according to claim 1.

[0010] Invention according to claim 3 is characterized by carrying out 0.1-1 weight section addition of the aforementioned silica for adhesion prevention to the **\*\*\*\*** 1 weight section in the toner for electrostatic-charge development given in either a claim 1 or the claim 2 outside the aforementioned silica for fluid improvement.

[0011]

[Function] In invention according to claim 1, the silica from which particle size differs in a functional order for each function of fluid improvement and adhesion prevention of a toner is added. That is, the silica of the diameter of a granule is added for fluid improvement, the silica of the diameter of a large drop (it compares with the silica for fluid improvement, and is a diameter of a large drop) is added for adhesion prevention of a toner, and the effect of both prevention of a fluidity and toner adhesion is acquired.

[0012] A well-known passage, the silica for fluid improvement raises the fluidity of the developer containing an electric charge nature toner, its surface area is large for fluid improvement, and its thing of the diameter of a granule with the dispersibility high moreover in a toner is desirable. Moreover, when the particle size of the silica for fluid improvement is small, this silica hardly produces scattering and the picture defects of a toner (a white omission, picture chip, etc.) at the time of image formation, and, as for the mean particle diameter of this silica for fluid improvement, it is desirable that it is a diameter of a granule. On the other hand, the silica for adhesion prevention prevents adhesion of a toner by holding the interval between toners, when left by the toner in the temperature up environmental lower one etc. For this reason, in order to hold the interval between toners, you have to make this silica for adhesion prevention into the diameter of a large drop comparatively. That is, as for the aforementioned silica for fluid improvement, it is desirable to set it as the diameter of a granule, and it is necessary to make this silica for adhesion prevention into the diameter of a large drop. Therefore, in this invention, the silica is individually added, respectively for [ for fluid improvement ] adhesion prevention of a toner.

[0013] Here, considering the case where a silica is constituted only from either, only in the case of the silica for fluid improvement of the diameter of a granule, adhesion of the toner when leaving it under temperature up environment for a long time cannot be prevented. Moreover, although it is possible to raise a fluidity by adding so much only in the case of the silica for adhesion prevention of the diameter of a large drop, in that case, the silica of this diameter of a large drop causes scattering (fogging) for a toner at the time of image formation, or the problem which produces picture defects, such as a white omission of a picture and a picture chip, arises. That is, adhesion of a toner can be prevented also under temperature up environment, without producing picture fogging, a picture defect, etc. for the first time by adding two kinds of silicas from which a mean particle diameter differs like this invention.

[0014] In invention according to claim 2, the relation between the mean particle diameter **a** of the silica for fluid improvement and the mean particle diameter **b** of the silica for adhesion prevention is set as  $a < b \leq 5a$ . That is, according to an invention-in-this-application person's etc. experiment, the very high adhesion prevention effect was able to be acquired by setting the mean particle diameter **b** of the silica for adhesion prevention as about less than 5 times to the mean particle diameter **a** of the silica for fluid improvement.

[0015] In invention according to claim 3, the addition of the silica for adhesion prevention is set as 0.1 - 1 weight section to the addition 1 weight section of the silica for fluid improvement. even when it was the addition of this range and is left under temperature up environment, can prevent adhesion of a toner very effectively, and moreover, this silica for adhesion prevention hardly adheres to a formation picture at the time of image formation, and there is nothing for which deterioration of picture quality is caused

[0016]

[Example] Drawing 1 is drawing showing the electric charge nature toner and the example of a distributed state of a silica in the toner for electrostatic-charge image development of the binary system which is the example of this invention.

[0017] In this example, the large silica 2 (it is hereafter described as the diameter silica of a large drop) for adhesion prevention of particle size and the small silica 3 (it is hereafter described as the diameter silica of a granule) for fluid

improvement of a mean particle diameter are distributed in the electric charge nature toner 1 so that it may illustrate. Hereafter, the mean particle diameter of the diameter silica 2 of a large drop and the diameter silica 3 of a granule and the concrete example of a setting of an addition are explained.

[0018] First, the raw material, the styrene / butyl acrylate copolymer which shows below the electric charge nature toner 1 used in this example 100 weight sections carbon black ( MA[ by Mitsubishi Kasei Corp. ]- 100) 6 weight sections BONTORON ( by the Orient chemical-industry company P-51) 2 weight sections highness wax ( by the Mitsui petrochemical company NP505) 1.5 weight section PE130P (Hoechst AG) 1 weight section is supplied to the mixer of a general toner manufacturing installation, and pass each process of melting kneading, trituration, and a classification. The mean particle diameter of a toner is about 10 micrometers.

[0019] Moreover, Aerosil R972 by the Japanese Aerosil industrial company was used for the silica used in this example as the thing made from TEGUSA, and a silica 3 for fluid improvement (diameter silica of a granule) as a main silica 2 for adhesion prevention (diameter silica of a large drop). The physical-properties value of each silica is as being shown in drawing 2 .

[0020] Next, the concrete example of an experiment is shown.

[0021] The silica was added to the above-mentioned electric charge nature toner, and it supplied to the HENSHIERU type mixer (capacity of 20l.), and it mixed so that a silica might distribute uniformly on the front face of an electric charge nature toner. And screen analysis of the toner was carried out, and what arranged grain size was left under 50-degree C environment for 48 hours. Then, this toner was mixed into the ferrite powder which is a carrier, it considered as the developer, and electrostatography processing was performed. And the fogging state of the copy picture acquired by this was measured. Using white \*\*\*\* (Nippon Denshoku Industries make) as the evaluation method of fogging, the above-mentioned developer was used for the blank paper which measured white degree beforehand, the white copy picture was formed, and the difference with the measured value of the white degree of a copied picture was made into the fogging value (BG value). This BG value shows that there is so little fogging that a numeric value is small.

[0022] <Example 1 of an experiment> First, each loadings of an electric charge nature toner, the diameter silica of a large drop, and the diameter silica of a granule were fixed as follows, the mean particle diameter of the diameter silica of a large drop was fluctuated as 1st example of an experiment, and the adhesion state of a toner and the fogging state of a formation picture were investigated.

[0023]

Electric charge nature toner The 100 weight sections (about 10 micrometers of mean particle diameters)  
Silica for adhesion prevention (diameter of a large drop) Silica for the improvement in a 0.1 weight sections fluidity (diameter of a granule) The 0.2 weight sections (about about 16 micrometers of mean particle diameters)  
In addition, external additive BG value at the time of changing various mean particle diameters is shown in drawing 3 , without changing the loadings of a 0.3 weight sections adhesion prevention silica (diameter silica of a large drop). In addition, the numeric value in drawing 3 and in a parenthesis shows the mean-particle-diameter ratio of the above-mentioned diameter silica of a large drop to the mean particle diameter of the diameter silica of a granule.

[0024] In addition, when the electric charge nature toner which does not add the diameter silica of a large drop was left under 50-degree C temperature up environment for 48 hours, BG value of a formation picture was set to 15.3. Moreover, BG value of the formation picture when not carrying out 50 degrees C and aging processing of 48 hours was 1.2.

[0025] Here, if general BG level is said, it can be said that BG value when not carrying out temperature up preservation has "1" grade with quality level. And if BG value is set to the level exceeding "3", fogging will increase and it will be set to intolerable level at practical use. Therefore, it turns out that BG value "15.3" when leaving it in the state of a temperature up is what cannot bear practical use at all.

[0026] When drawing 3 is seen, by having \*(ed) the diameter silica of a large drop outside shows that picture quality does not deteriorate, even if left by the toner in the state of a temperature up. Especially, the mean particle diameter of the diameter silica of a large drop exceeded 20nm, and in the field about 80nm (this 5 times as many abbreviation as this), BG value was able to become less than [ about 3 ], it was able to exceed 30nm, and the good picture with very little fogging was able to be acquired in the about 50nm field. that is, the time of the mean particle diameter b of the diameter silica of a large drop setting the mean particle diameter of the diameter silica of a granule to a -- desirable --  $a < b \leq 5$  -- it is about  $2a \leq b \leq 3a$  more preferably about a

[0027] In addition, when a toner is left under temperature up environment as the mean particle diameter of the diameter silica of a large drop is about 20 micrometers or less, between toners, adhesion arises and the adhesion toner generates fogging.

[0028] On the other hand, if the mean particle diameter of the diameter silica of a large drop becomes larger than about 100nm, picture chips, such as scattering of a toner, a fall of fixing nature, a flake, and a white omission, will arise. The

difference of scattering of a toner of toner particle size and the particle size of the diameter silica of a large drop decreases, the surface area of a toner becomes small, and the electrification nature of a toner falls. It is based on the dispersibility of the diameter silica of a large drop to the inside of a toner falling, and it becoming impossible to be unable to prevent toner indirect arrival with a bird clapper again that such doubtful behavior that it is easy to produce doubtful behavior and particle size becomes large since a silica is not charged tends to produce evil. Moreover, a silica is not welded at the usual fixing temperature (about 200 degrees C). For this reason, as shown in drawing 6 (B), when the particle size of the diameter silica 2 (white) of a large drop became large too much and the toner on a form 4 is established, the diameter silica of a large drop is no longer incorporated fully in a toner resin layer, and it exposes to a front face, and it will become a flake, or after fixing, the diameter silica of a large drop will break away, and a white omission will be produced. That is, a too large silica will reduce fixing nature. Moreover, it is conspicuous white and picture quality is reduced, so that the particle size of the diameter silica 2 of a large drop becomes large as shown in drawing 6 (A) and (B) when the diameter silica of a large drop is exposed to a front face.

[0029] However, even when the mean particle diameter of the diameter silica of a large drop exceeds 100nm, there is little picture fogging compared with the case where the diameter silica of a large drop is not added, and the effect of the diameter silica addition of a large drop is acquired so that drawing 3 may show.

[0030] In addition, in this example, although a toner mean particle diameter and the mean particle diameter of the diameter silica of a granule are fixation, the mean particle diameter of the diameter silica of a granule is suitably set up according to toner particle size, and the mean particle diameter of the diameter silica of a large drop is also suitably set up according to it. That is, to the mean particle diameter  $a$  of the diameter silica of a granule, preferably,  $a < b \leq 5a$  grade and by setting it as about  $2a \leq b \leq 3a$  more preferably, adhesion of a toner does not arise and the mean particle diameter  $b$  of the diameter silica of a large drop can prevent picture fogging, even when a toner is left under temperature up environment.

[0031] When the weight ratio was fluctuated having used the mean particle diameter of the <example 2 of an experiment>, next the diameter silica of a large drop as 40nm and the same aging processing as the above was performed, the result as shown in drawing 4 was obtained. In addition, outside the diameter silica of the large drop in drawing, \*\*\*\* shows outside \*\*\*\* which receives the toner 100 weight section, and the value in a parenthesis shows \*\*\*\* outside the diameter silica of a large drop to the diameter silica of granule 1 weight section. this drawing shows -- as -- the addition 1 weight section of the diameter silica of a granule -- receiving -- desirable -- a 0.1 - 1.0 weight section grade -- the fogging state was able to acquire the good picture by the 0.1 - 0.5 weight section grade more preferably. That is, when there were few additions of the diameter silica of a large drop to the diameter silica of granule 1 weight section than the about 0.1 weight section, and the effect of addition of the diameter silica of a large drop is not acquired but it is left under temperature up environment, toner adhesion arises, and the pasted-up toner produces fogging. Moreover, if the addition of the diameter silica of a large drop exceeds 1 weight section to the addition 1 weight section of the diameter silica of a granule, this diameter silica of a large drop will produce the fall of scattering and the picture omission of a toner, a picture chip, and fixing nature etc. However, when not adding the diameter silica of a large drop of what produces the fall of a picture chip or fixing nature in part even when the addition of the diameter silica of a large drop exceeds 1 weight section, there is little picture fogging and addition of the diameter silica of a large drop has taken effect.

[0032] <Example 3 of an experiment> Further, to three kinds, 20nm, 40nm, and 80nm, the addition was set as four kinds, the 0.1 weight section, the 0.25 weight sections, the 0.5 weight sections, and the 1.0 weight sections, for the mean particle diameter of the diameter silica of a large drop to the diameter silica of granule 1 weight section, and picture fogging was measured in each combination. The result is shown in drawing 5. As shown in this drawing, the mean particle diameter of the diameter silica of a large drop to the diameter silica of a granule is about 2 to 5 times, and the very good picture with little fogging was able to be acquired in the range of the addition 0.1 of the diameter silica of a large drop - the 1.0 weight sections to the addition 1 of the diameter silica of a granule.

[0033] In addition, although this example showed the toner used for a binary system developer to the example, the effect of both the fluid improvement in a toner and adhesion prevention can be acquired by \*(ing) the silica of two kinds of mean particle diameters, the diameter of a large drop, and the diameter of a granule, outside similarly [ in the case of the toner (nonmagnetic toner) of an one-component-system developer ]. Although the performance which the electrification method and the development method of a toner only differ from each other, and is fundamentally called for as a toner by the development method using the one-component-system developer and the development method using the binary system developer has a difference in electrification level, it is almost equivalent including a fluidity etc. Therefore, it can constitute from composition with almost same toner of a 1 component developer and toner of a two component developer, and almost same external additive. For this reason, this invention is applicable irrespective of an one-component-system developer and a binary system developer.

[0034]

[Effect of the Invention] While being able to acquire the effect of both a fluidity and adhesion prevention of a toner by having separated the particle size of the silica which \*\* outside for every function, and having added the silica of two kinds of mean particle diameters according to invention according to claim 1 Problems, such as a white omission of scattering of a toner which adhesion of the problem produced when only the silica of one of particle size is added, i.e., a toner, produces, or a picture, and a picture chip, can be prevented.

[0035] according to invention according to claim 2, the adhesion prevention effect of could improve the adhesion prevention effect further by range limitation of the mean particle diameter of the silica for adhesion prevention, and having excelled the further by range limitation of the addition of the silica for adhesion prevention according to invention according to claim 3 was able to be acquired

---

[Translation done.]

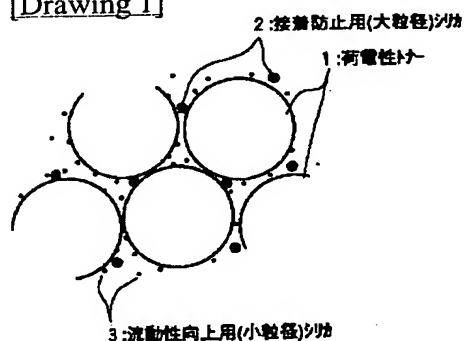
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]

	接着防止用シリカ R 872	流動性向上用シリカ アエロソール特殊品
外観	白色微粉末	白色微粉末
平均粒径 (nm)	約18	20~80
見掛け比重 (g/l)	約50	50~130
比表面積 (m <sup>2</sup> /g)	110±20	50~200
PH(4%水分散)値	5.2	4~8

[Drawing 3]

シリカ平均粒径 (nm)	20 (約1倍)	30 (約2倍)	40 (約2.5倍)	60 (約3倍)	80 (約3.5倍)	100 (約4倍)
カブリ(BG)値	7.3	1.8	0.6	0.9	1.8	4.2

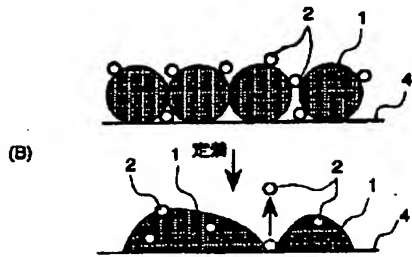
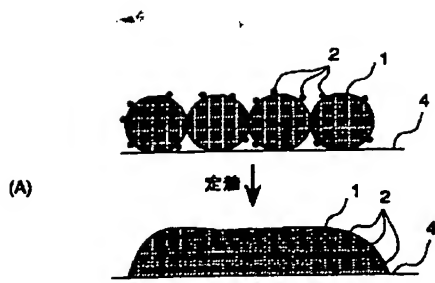
[Drawing 4]

シリカ外添量 (重量部)	0 (0)	0.02 (0.1)	0.05 (0.25)	0.1 (0.5)	0.15 (0.75)	0.2 (1.0)	0.25 (0.25)
カブリ(BG)値	15.8	1.3	0.6	0.5	1.6	2.0	6.7

[Drawing 5]

シリカ外添量 (重量部)	0.02 (0.1)	0.05 (0.25)	0.1 (0.5)	0.2 (1.0)
シリカ平均粒径 (nm)				
20 (約1倍)	8.1	6.9	7.3	6.2
40 (約2.5倍)	1.3	0.5	0.6	2.0
80 (約5倍)	1.6	1.2	1.8	1.7

[Drawing 6]




---

[Translation done.]